

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-213505

(43)公開日 平成5年(1993)8月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 5 H 23/188

Z 7018-3F

B 4 1 F 33/08

S 7119-2C

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-19068

(22)出願日 平成4年(1992)2月4日

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 池口 将 男

福岡県行橋市西宮市二丁目13番1号 株式

会社安川電機行橋工場内

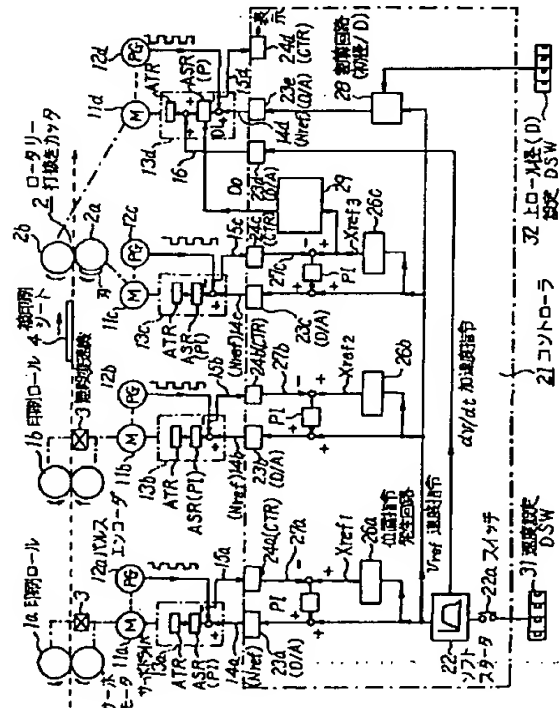
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 ロール駆動制御方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 周速変化が生起したときに無段変速機などの介入を必要とせず電氣的に調整するロール駆動制御方法の提供。

【構成】 上・下ロール1a、1bに各々サーボモータ11a、11bを設置し、個別駆動を行い、一方のロールは高ゲインの位相制御をし、他方のロールは低ゲインの比例制御による速度制御を行うことにより、速度制御側ロールは垂下特性のヘルパーとして用い、両サーボモータ間のトルクの競合減少による機械の損傷を防ぎ、さらに、トータルの位相管理は位相制御ロールにより全うさせると共に、例えば印刷ロールや打抜きカッターの場合は、上・下ロールが接触している区間のみ速度制御側ロールの比例ゲインを更に低減させることにより、さらにこの一斉位相同調の効果を高める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被加工物を噛み込む上・下ロールが複数台一列に並んで形成する一連のロール・スタンドの加工ラインにおいて、

初段のロール・スタンドの上・下ロールからラインを流れる被加工物が終段のロール・スタンドの上・下ロールへ加工されながら移行するときに、

終段のロール・スタンドの上・下ロールまでの 1 つ以上のロール・スタンドの上・下ロールは一定の速度指令に従い、それらの上・下ロールを駆動するモータが一斉に高ゲインの位相制御を行うとともに、

終段のロール・スタンドまでの残りのロール・スタンドの上・下ロールは上ロールと下ロールのそれぞれにサーボモータを設置して、個別駆動を行い、

一方のロールを駆動するサーボモータは先の一斉の高ゲインの回転位相制御を行い、

他方のロールを駆動するサーボモータは低ゲインの比例制御による速度制御を行うことを特徴とするロール駆動制御方法。

【請求項 2】請求項 1 記載のロール駆動制御方法において、

上・下ロールが個別駆動されるロール・スタンドの上・下ロールに被加工物が噛み込まれて特定の作業が行われる一定時間内は、

他方のロールを駆動するサーボモータは低ゲインの比例制御による速度制御のゲインを、さらに低く下げて比例制御による速度制御を行うことを特徴とするロール駆動制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば段ボール箱の製作工程において、互いにスリップを生じず、かつ径の異なる可能性のあるロータリー打抜きカッタなどの機構を持つ終段のロール・スタンドの上・下ロールをモータにより個別駆動するとともに、その前段までのロール・スタンドが成す印刷機などの上・下ロールの一斉速度に全てのロールが同調位相制御しながら、この一連のロール・スタンド加工ラインの速度調整を行うロール駆動制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種のラインシャフト方式に対して、各ロールのスタンド毎にサーボモータを設置し、各ロールスタンド間の位相関係を保ちながら、精度良く運転させるいわゆる“電子シャフト”のセクショナルドライブ方法は既に開発されて実用化され、特願平 2 - 1 9 0 6 8 0 号【発明の名称・サーボシステムの同調位相制御装置、出願日・平成 2 年 7 月 2 0 日】として提案

【以下、これを『先行例』という】されている。

【0003】この先行例の回路構成を表すブロック図を図 3 に示す。印刷ロール 1a, 1b を経由して表面に印刷

が行われた被加工物の被印刷シート 4 [段ボール箱用の段ボール板である] がロータリー打抜きカッタ 2 の上ロール 2b と下ロール 2a の間 [図示は省略しているが、被印刷シート 4 が噛み込まれていないときは空隙がある] を通過するときに、下ロール 2a に設けた刃が上ロール 2b の表周面にコーティングした樹脂面に喰い組み込みながら被印刷シート 4 を打抜き、次の工程へ搬送される。初段と次段のロール・スタンドの印刷ロール 1a, 1b はそれぞれサーボ・モータ 11a, 11b により駆動され、モータ 11a, 11b の駆動軸からの回転は一方のロール軸は直接に連結され、他方のロール軸は無段変速機 3 を介しておのおの伝達される。サーボ・モータ 11a, 11b の回転位置はパルス・エンコーダ 12a, 12b により速度・位置パルスとして取り出される。なお、被印刷シート 4 は理解の便のため短い一枚の形状に表しているが、終段のロール・スタンドのロータリー打抜きカッタ 2 までは連続しており、各ロータの回転位相に同期して各ロータ間を移送される。さらに、終段のロール・スタンドのロータリー打抜きカッタ 2 の上ロール 2b と下ロール 2a はサーボ・モータ 11c により一方が直接連結駆動であり、他方が無段変速機 3 を介しての間接連結駆動である。サーボ・モータ 11c の回転位置はパルス・エンコーダ 12c により速度・位置パルスとして取り出される。これらのサーボ・モータ 11a, 11b および 11c はそれぞれサーボ・ドライバ 13a, 13b および 13c により速度制御され、自動トルク調整器 (Automatic Torque Controller) と自動速度調整器 (Automatic Speed Controller) を備えており、一点鎖線の枠で囲んで示すコントローラ 21a からの速度指令  $V_{ref}$  に位置パルスを負帰還させて速度のサーボ制御が行われる。

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

30

【0004】さらに、コントローラ 21a に速度設定デジタル・スイッチ (DSW) により設定された各ローラへの速度がスイッチ 22a を介して与えられ、ソフトスタート 22 [横軸に時間をとり縦軸に速度を取った特性図が滑らかに始動して定常速度に移り滑らかに停止するように、定常速度と始動信号と停止信号だけ与えられれば自動的に速度制御することのできる手段である] を経て、速度指令  $V_{ref}$  が各サーボ・モータを駆動する各サーボ・ドライバへ出力する。この速度指令  $V_{ref}$  が入力した位置指令発生回路 26a, 26b および 26c では、速度指令  $V_{ref}$  を位置指令  $X_{ref1}$ ,  $X_{ref2}$  および  $X_{ref3}$  に変換し、先のパルス・エンコーダ 12a, 12b および 12c からの位置パルス 15a, 15b および 15c カウンタ (CTR) で計数し、帰還位置信号 27a, 27b および 27c として、位置指令  $X_{ref1}$ ,  $X_{ref2}$  および  $X_{ref3}$  との偏差分を求め、それを比例積分 (PI) して、ソフトスタート 22 からの速度指令  $V_{ref}$  に加え、これらのコントローラ 21a 内の演算結果出力のデジタル量がサーボ・ドライバ 13a, 13b および 13c の演算に適したアナログ量に変換され、各サーボ・モータ 11a, 11b および 11c の回転数指令 ( $N_{ref}$ ) 14a, 14b

50

50

50

50

50

50

および14c として、各サーボ・ドライバ13a, 13b および13c へ与えられる。このような制御系において各サーボ・ドライバ13a, 13b および13c により駆動される各サーボ・モータ11a, 11b および11c は、それぞれモータ回転軸に連結した無段変速機3を介して、印刷ローラ1a, 1b および刃を備えるロータリー打抜きカッタ2を、それぞれ図示した矢印方向に回転させ、被印刷シート4が印刷され、所用の形状に打ち抜かれる。

【発明が解決しようとする課題】ところで、各ロール・スタンドでの上・下ロールは対で同一駆動源であるサーボ・モータ11a, 11b および11c で駆動されており、上・下ロールで径が異なる場合や、使用の過程においてメンテナンス上から周面を削る場合の径の減少による周速の変化は、上・下ロール間に設置された精密な無段変速機3などの機械的調整装置が不可欠であり、高価でかつ機構が複雑となり、スペースも大きく占有するとともに、調整作業そのものに煩雑さが付き纏うという難点があった。ここにおいて、本発明は、これらの問題点を解決するための改良されたロール駆動制御方法であり、勿論初段あるいは中間段のロール・スタンドである印刷ロール

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明は、被加工物を噛み込む上・下ロールが複数台一列に並んで形成する一連のロール・スタンドの加工ラインにおいて、初段のロール・スタンドの上・下ロールからラインを流れる被加工物が終段のロール・スタンドの上・下ロールへ加工されながら移行するときに、終段のロール・スタンドの上・下ロールまでの1つ以上のロール・スタンドの上・下ロールは一定の速度指令に従い、それらの上・下ロールを駆動するモータが一斉に高ゲインの位相制御を行うとともに、終段のロール・スタンドまでの残りのロール・スタンドの上・下ロールは上ロールと下ロールのそれぞれにサーボモータを設置して、個別駆動を行い、一方のロールを駆動するサーボモータは先の一斉の高ゲインの回転位相制御を行い、他方のロールを駆動するサーボモータは低ゲインの比例制御による速度制御を行うことを特徴とするロール駆動制御方法であり、さらに、前項に記載のロール駆動制御方法において、上・下ロールが個別駆動されるロール・スタンドの上・下ロールに被加工物が噛み込まれて特定の作業が行われる一定時間内は、他方のロールを駆動するサーボモータは低ゲインの比例制御による速度制御のゲインを、さらに低く下げて比例制御による速度制御を行うことを特徴とするロール駆動制御方法である。

#### 【0006】

【作用】このような方法からなる本発明は、個別駆動を行う上・下ロール間においてスリップが生じず、速度制御側ロールは速度の変化に対するトルク特性が垂下特性を持つヘルパーとしての役目も備え、つまり下ロールの速度低下を援助する手段として用いられ、両上・下ロールのモータ間でのトルクの競合の減少による機械の損傷を防ぎ、ロール径の変更時の調整がロール径設定スイッチによる設定変更のみで可能となり、機械構成が極めて簡単でシンプル化される。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の具体的な一実施例として打抜きカッタを備えた印刷装置の場合の回路構成を図1にブロック図で示し、図2にその要部の詳細説明図を表す。全ての図面において、同一符号は同一もしくは相当部材を示す。いま、作業工程の流れにしたがって初段と次段のロール・スタンドの印刷ロール1a, 1b により印刷された被印刷シート（例えば段ボールなど）4は、その印刷の図柄に合わせて、終段のロール・スタンドのロータリー打抜きカッタ2において箱の形状に対応し打ち抜かれる。従って、印刷ロール1a, 1b およびロータリー打抜きロール2は、それぞれのサーボ・モータの回転位相関係を終始保ちながら、運転する同調位相制御を基準とする。ここではロータリー打抜きカッタロール2の下ロール2a に刃がついており、上ロール2b は受け胴である。また、打抜きの区間は上下ロール間でのスリップは生じない。ロータリー打抜きカッタ2の上ロール2b, 下ロール2aの回転軸にそれぞれサーボ・モータ11d, 11c を設置し、個別駆動を行う。そして、各サーボ・モータ11a, 11b, 11c および11d の回転軸は各サーボ・ドライバ13a, 13b, 13c および13d により駆動され、各サーボ・ドライバ13a, 13b, 13c および13d にはそれぞれ自動トルク調整器(ATR)と自動速度調整器(ASR)を備えており、かつ、各サーボ・モータ11a, 11b, 11c および11d には速度および回転位置の帰還のためにそれぞれパルス・エンコーダ12a, 12b, 12c および12d を連結している。しかして、コントローラ21は各サーボ・ドライバ13a, 13b, 13c および13d への各モータの回転数指令14a, 14b, 14c および14d を与える機能と、さらにはロータリー打抜きカッタ2の上ロール2b への打抜き区間での速度ゲインの調整指令ならびに加速度指令を与える機能とを合せ持っている。コントローラ21への入力信号手段として、各サーボ・モータの速度を指令する速度設定デジタル・スイッチ(DSW)31と、さらにロータリー打抜きカッタ上ロール2b の直径の変化に対応してサーボ・モータ11d の回転数を追従させるために、ロータリー打抜きカッタ上ロール2b の径を設定できるようにした上ロール径(D)設定デジタル・スイッチ(DSW)をも具備している。ここに、初段および次段(中間段)のロール・スタンドである印刷ロール1a および印刷ロール1b につい

ては、前述の先行例図 3 の制御手段に同じである。

【0008】ところで、本発明の要旨とするところは上・下ロール 2b, 2a を無段変速機を使用しないで、別々のサーボ・モータで個別駆動するロータリー打抜きカッタ 2 の、各ロールの速度・位置制御は特異の手段を適用することにある。すなわち、下ロール 2a のサーボ・モータ 11c は図 3 の先行例における場合と同じ速度・回転位置制御が行われるが、無段変速機は装着していない。一方の手段としては、上ロール 2b のサーボ・モータ 11c はサーボ・ドライバ 13d により駆動され、パルス・エンコーダ 12d から速度パルスと位置パルスを兼用する帰還パルスを検出し、この帰還パルスはサーボ・ドライバ 13d に負帰還し、コントローラ 21 からの回転数指令 14d との偏差分を導出して速度の閉ループ制御を行い、さらにこの帰還パルスはカウンタ 24d を介して別途に回転位置表示などに使われる。他方の手段としては、第 1 に加速度指令の付加であるが、それは速度設定デジタル・スイッチ 31 から設定された速度が、スイッチ 22a のオンによりソフトスタート 22 に与えられたときに、ここで緩やかな速度上昇から設定速度の定常速度に移行した後に停止指令で緩やかな速度下降をなす速度指令  $V_{ref}$  について、速度が変化しているときに正・負の加速度指令  $dv/dt$  ( $v$  は速度、 $t$  は時間である) を出力する手段を用いる。そして第 2 に速度ゲインの調整であるが、図 2 に表すように位置指令発生回路 26c から入力する位置指令  $X_{ref3}$  に従い、速度比例ゲイン切替回路 29 において予め設定した入出力特性 [横軸に下ロールの刃の位置に対応した位置信号  $X1, X2$  をとり、縦軸に自動速度調整器 (ASR) の速度比例ゲイン  $P$  を表す] になるようにゲインを調整し、このディスクリット回路 (discrete circuit) から成る速度比例ゲイン切替回路 29 のディスクリット出力信号  $D_o$  として、これはまたディスクリット回路から成るサーボドライバ 13d のディスクリット入力信号  $D_i$  として、サーボドライバ 13d の自動速度調整器 (ASR) の速度比例ゲイン  $P$  を調整し、被印刷物シート 4 の打ち抜き区間  $X1 \sim X2$  について、なおその前後に少しのマージン区間をも入れた範囲において、ゲイン  $P$  を一定値だけ減少させている。さらに第 3 の速度調整手段としては、ソフトスタート 22 からサーボ・モータ 11d への速度指令  $V_{ref}$  は、定数値としての上ロールの初径に対し、先に上ロール径設定設定デジタル・スイッチ 32 により設定された現在の径との比を算出する割算回路 28 に一旦与えられ、速度指令が比例的に増加され、デジタル・アナログ変換器 23e を経てサーボ・ドライバ 13d に回転速度 14d として加えられる。このようにして、ロータリー打抜きカッタ上ロール 2b の周面切削などによる径減少の場合は、ロータリー打抜きカッタ 2 の上ロール 2b の径 ( $D$ ) 設定用のデジタル・スイッチ 32 による径 ( $D$ ) の設定を自由に行い、(初径/ $D$ ) の比で上ロール駆動用サーボ・モータ 11d の回転数増加を演算して、

周速一致を図るようにしている。

【0009】しかしながら、人為的に厳密に径設定を行っても、微妙な周速の違いにより、ロータリー打抜きカッタ 2 の上、下ロール 2b, 2a の駆動モータ 11d, 11c の間でトルクの競合が発生し、ロータリー打抜きカッタ下ロール 2a の刃の破損などを引き起こす可能性がある。このような場合のロール速度の減少を防ぐため、一方のロータリー打抜きカッタ下ロール 2a のサーボドライブは、高ゲインの P I 制御による速度制御をなし、かつそのメジャーループとして、他の印刷ロールの制御と同等の高ゲインの位相制御を行い、他方のロータリー打抜きカッタ上ロール 2b 側は低ゲインの比例制御による速度制御のみとし、位相制御のメジャーループは構成しない。なお、ロータリー打抜きカッタ上ロール 2b 側は加減速補償 (トルク・コンペンセーション) を加え、ライン加減速時の指令追従性確保を図る。

【0010】このようにして、本発明のこの一実施例は、ロータリー打抜きカッタ 2 の打抜き区間の回転位相は下ロール 2a の高ゲインの位相制御により確保され、その間、上ロール 2b 側は垂下特性をもつヘルパー的役割を果たす。更にこの効果を確実にするため打抜き区間中は上ロール 2b 側の速度制御の比例ゲインを下げ、カッタの刃が抜けて打抜きが終わった後は、負の負荷変動による速度変動を早めるため比例ゲインを上げる。なお、打抜き区間の回転位相は下ロール 2a の位置指令  $X_{ref3}$  により、常時管理されており、サーボ・コントローラ 13d へ比例ゲイン切替え信号を出すようにしている。

【0011】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、被加工物を噛み込む上・下ロールが複数台一列に並んで形成する一連のロール加工ラインにおいて、その中の 1 つ以上のロール・スタンドについて、スリップの生じない上・下ロールをそれぞれサーボ・モータで個別駆動することにより、径変動時の調整がデジタル・スイッチによる上ロール径設定のみで済み、極めて簡単になる。また、高価な精密無段変速機などの機械構造が除去でき、低価格化を実現できる。さらに、機構のシンプル化および機械方式に比べ経年変化の少ないことにより、信頼性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例において、初段から次段のロール・スタンドの上・下ロールはおのおの 1 つのサーボ・モータと無段変速機での駆動を行い、終段のロール・スタンドの上・下ロールは無段変速機なしでそれぞれ別々のサーボ・モータで個別駆動を行いながら、初段から終段までのロール・スタンドでの一斉位相同調制御をなす回路構成を示すブロック図。

【図 2】図 1 の要部の詳細を表す説明図。

【図 3】先行例の上・下ロールを対としたロールスタンド毎のサーボ・モータ駆動のセクショナル・ドライブ方

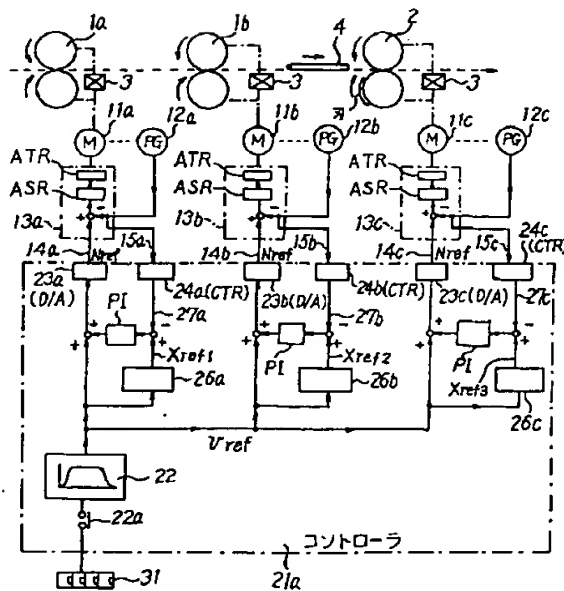
法を適用した回路構成を表すブロック図。

【符号の説明】

- 1 a 印刷ロール
- 1 b 印刷ロール
- 2 ロータリー打抜きカッタ
- 2 a ロータリー打抜きカッタ下ロール
- 2 b ロータリー打抜きカッタ上ロール
- 3 無段変速機（機械式）
- 4 被加工物（被印刷シート）
- 11 a サーボ・モータ
- 11 b サーボ・モータ
- 11 c サーボ・モータ
- 11 d サーボ・モータ
- 12 a パルス・エンコーダ
- 12 b パルス・エンコーダ
- 12 c パルス・エンコーダ
- 12 d パルス・エンコーダ
- 13 a サーボ・ドライバ
- 13 b サーボ・ドライバ
- 13 c サーボ・ドライバ
- 13 d サーボ・ドライバ
- 14 a 回転数指令
- 14 b 回転数指令
- 14 c 回転数指令
- 14 d 回転数指令
- 15 a 速度・位置（帰還）パルス

- 15 b 速度・位置（帰還）パルス
- 15 c 速度・位置（帰還）パルス
- 15 d 速度・位置（帰還）パルス
- 16 加速度指令（アナログ量）
- 21 コントローラ
- 21 a コントローラ
- 22 ソフトスタータ
- 23 a デジタル・アナログ変換器
- 23 b デジタル・アナログ変換器
- 23 c デジタル・アナログ変換器
- 23 d デジタル・アナログ変換器
- 23 e デジタル・アナログ変換器
- 24 a カウンタ
- 24 b カウンタ
- 24 c カウンタ
- 24 d カウンタ
- 26 a 位置指令発生回路
- 26 b 位置指令発生回路 2 6 c 位置指令発生回路
- 27 a 帰還位置信号
- 27 b 帰還位置信号
- 27 c 帰還位置信号
- 28 割算回路（初径／現在径）
- 29 速度制御比例ゲイン切替回路
- 31 速度設定デジタル・スイッチ
- 32 上ロール径設定デジタル・スイッチ

【図3】





【図 2】

